

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-258048

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl.

H04N 9/73

H04N 9/04

(21)Application number : 2000-065531

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 09.03.2000

(72)Inventor : KAGEURA AKITO

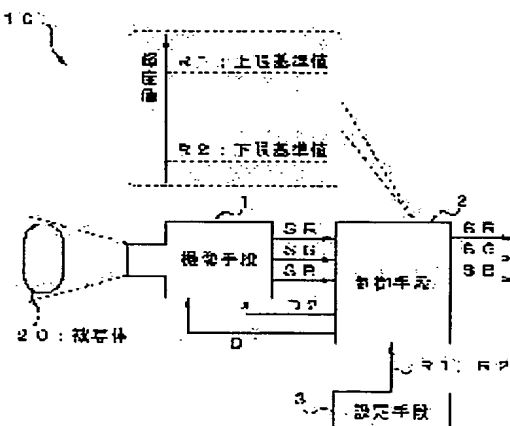
## (54) IMAGING DEVICE AND ITS CONTROL METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To optimally carry out white balance adjustment, even when the position on an image pickup image with the highest luminance is very or the position is very dark, independently of manual setting.

**SOLUTION:** The imaging device is provided with an image pickup means 1 that picks up an image of an object 20 to acquire red, green and blue video signals and with a control means 2, that detects a maximum luminance Bmax from the video signal from the image pickup means 1 and compares the maximum luminance Bmax with a preset upper limit reference value R1 and with a lower limit reference value R2, the control means 2 controls the charge storage time in the image pickup means 1 for adjusting the level of the luminance signal, when the maximum luminance Bmax exceeds the upper limit reference value R1 and then to adjust the white balance, or the control means 2 controls the signal gain in the image pickup means 1 for adjusting the level of the luminance signal and then the white balance, when the highest luminance Bmax is lower than the lower limit reference value R2.

実施形態としての撮像装置 10 の構成例



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Have the following, and when the maximum of said luminance signal exceeds said upper limit reference value, said control means, After controlling charge storage time in said imaging means and adjusting a level of a luminance signal, carry out said white balance adjustment, and when the maximum of said luminance signal is lower than a lower limit reference value, An imaging device characterized by carrying out said white balance adjustment after controlling signal gain in said imaging means and adjusting a level of a luminance signal.

An imaging means which considers on an imaging screen that a point that luminosity is the highest is white, is an imaging device which has a white balance adjustment function which doubles red of the point, and a green and blue signal level with 1:1:1, picturizes a photographic subject, and outputs red and a green and blue video signal.

A control means which compares an upper limit reference value and a lower limit reference value which detected the maximum of a luminance signal from a video signal by said imaging means, and were beforehand set to the maximum of this luminance signal.

[Claim 2]The imaging device according to claim 1, wherein a setting-out means to set up an upper limit reference value and a lower limit reference value for evaluating light and darkness of luminosity of said photographic subject is formed about brightness information by said imaging means.

[Claim 3]At least, various kinds of setup information for a user of the imaging device concerned is the cases where it is set as said control means, and said control means, The imaging device according to claim 1 characterized by returning said setup information to the original state when said setup information is shunted when performing said white balance adjustment, and said white balance adjustment is ended.

[Claim 4]The imaging device according to claim 1 when the maximum of said luminance signal exceeds an upper limit reference value, after said control means shortens charge storage time in said imaging means and lowers a level of said luminance signal, wherein it

carries out said white balance adjustment.

[Claim 5]The imaging device according to claim 1 when the maximum of said luminance signal is lower than a lower limit reference value, after said control means raises signal gain in said imaging means and raises a level of said luminance signal, wherein it carries out said white balance adjustment.

[Claim 6]It is the control method of an imaging device which carries out white balance adjustment which considers on an imaging screen that a point that luminosity is the highest is white, and doubles red of the point, and a green and blue signal level with 1:1:1, An upper limit reference value and a lower limit reference value for evaluating light and darkness of luminosity of a photographic subject beforehand are set up, Then, picturize a photographic subject and red and a green and blue video signal are acquired, When the maximum of a luminance signal is detected from a video signal of said photographic subject, the maximum and an upper limit reference value of said luminance signal are compared and the maximum of said luminance signal exceeds an upper limit reference value, After controlling charge storage time in said imaging device and adjusting a level of a luminance signal, carry out said white balance adjustment, and when the maximum of said luminance signal is lower than a lower limit reference value, A control method of an imaging device characterized by carrying out said white balance adjustment after controlling signal gain in said imaging device and adjusting a level of a luminance signal.

[Claim 7]A control method of the imaging device according to claim 6 characterized by carrying out said white balance adjustment after shortening charge storage time in said imaging device and lowering a level of a luminance signal, when the maximum of said luminance signal exceeds an upper limit reference value.

[Claim 8]A control method of the imaging device according to claim 6 characterized by carrying out said white balance adjustment after raising signal gain in said imaging device and raising a level of a luminance signal, when the maximum of said luminance signal is lower than a lower limit reference value.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention is applied to 3CCD camera for the surveillance provided with the automatic white balance adjustment function, business-use 3CCD camera which can be attached with a microscope, etc., and relates to a suitable imaging device and a method for controlling the same.

[0002]The maximum of the luminance signal detected from the video signal by an imaging means in detail, It has a control means which compares the upper limit reference value and lower limit reference value which were set up beforehand, and is made to carry out white balance adjustment according to these comparison results, It enables it to perform automatic white balance adjustment the optimal on an imaging screen, even when the point that luminosity is the highest is extremely bright and the point is extremely dark, without being dependent on manual setting out.

[0003]

[Description of the Prior Art]The case where 3CCD camera for the surveillance provided with the automatic white balance adjustment function, business-use 3CCD camera which can be attached with a microscope, etc. are used in recent years has increased. In the automatic white balance adjustment adopted with this kind of business-use 3CCD camera. It considers that the highest point (peak) of luminosity on a photography screen is white, and the profit of the amplifier for white balances is controlled in many cases to set the signal level of red (R) green (G) of the point, and blue (B) to 1:1:1. This is because the method of photoing a white sheet and performing white balance adjustment is difficult, after the fixing position of 3CCD camera is fixed.

[0004]Drawing 7 is a luminosity detecting characteristic figure showing the example of average value detection at the time of the white balance adjustment of 3CCD camera concerning a conventional example. The vertical axis shown in drawing 7 is a peak level of a luminance signal (Y), and a horizontal axis is luminance average value. Luminance average value integrates with the luminance value of all the pixels of a photography screen

(full screen integration). According to this example of average value detection, a clip level (upper limit reference value) is set as the luminosity detecting characteristic shown in drawing 7, and the maximum of the level of a luminance signal unsuitable for white balance adjustment is specified.

[0005]For example, when the high state where the level of the luminance signal shown in the dotted line of drawing 8 A exceeded a clip level was detected, white balance adjustment was performed in this state and a luminance signal reaches a peak level at the time of normal operation, It becomes impossible to obtain exact sexual desire news from the signal level of R/G/B shown in drawing 8 B. Therefore, when the peak level of the luminance signal exceeding a clip level is detected, the warning information of the purport "the level of a luminance signal is expensive and automatic white balance adjustment is impossible" is generated by the user. The user canceled automatic white balance adjustment mode according to the warning, adjusted a diaphragm, an electronic shutter, etc. by himself, and after he redid manual setting out of the amplifier gain etc. and made the luminance signal the correct level, he had stepped on the procedure of taking automatic white balance adjustment, again.

[0006]Drawing 9 is a luminosity detecting characteristic figure showing the example of peak detection at the time of the white balance adjustment of 3CCD camera. The vertical axis shown in drawing 9 is luminance average value, and a horizontal axis is a peak level of a luminance signal (Y). According to this example of peak detection, the peak level of a luminance signal can be low stopped rather than the clip level shown in drawing 9, but when the luminosity on a photography screen is low, that luminance average value will also fall.

[0007]For example, when white balance adjustment was performed in the state where the signal level of R/G/B shown in drawing 10 A is lower than the lower limit reference value of a luminance signal and a luminance signal reaches a peak level at the time of normal operation, it becomes scattering without the signal level of R/G/B shown in drawing 10 B concentrating on one point. Therefore, after canceling automatic white balance adjustment mode, recarrying out manual setting out of the gain of AGC amplifier etc., since exact sexual desire news cannot be obtained in this case, either, and raising the level of a luminance signal, it is made as [ perform / white balance adjustment ].

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, when the level of the luminance signal exceeding a clip level is detected, and when the level of a luminance signal is lower than luminance average value according to the white balance adjustment method of a conventional system, automatic white balance adjustment mode is canceled, Manual setting out of a diaphragm, the gain of an electronic shutter and AGC amplifier, etc. had to be recarried out.

[0009]When the necessity for white balance adjustment arises after installation fixing of the 3CCD camera for surveillance, etc. was especially carried out to the spot, it must go on that

occasion, the gain of an electronic shutter or AGC amplifier must be adjusted manually, and there is a problem that the operativity of the imaging device concerned is bad.

[0010]Then, this invention is what solved such a conventional technical problem, and is \*\*\*\*. Without being dependent on setting out, on an imaging screen, the purpose is to provide an imaging device which enabled it to perform automatic white balance adjustment the optimal, and a method for controlling the same, even when the point that luminosity is the highest is extremely bright and the point is extremely dark.

[0011]

[Means for Solving the Problem]On an imaging screen, consider that a technical problem mentioned above is white, and a point that luminosity is the highest Red of the point, An imaging means which is an imaging device which has a white balance adjustment function which doubles a green and blue signal level with 1:1:1, picturizes a photographic subject, and outputs red and a green and blue video signal, Detect the maximum of a luminance signal from a video signal by this imaging means, and it has a control means which compares an upper limit reference value and a lower limit reference value which were beforehand set to that maximum, When the maximum of a luminance signal exceeds an upper limit reference value, this control means, After controlling charge storage time in an imaging means and adjusting a level of a luminance signal, carry out white balance adjustment and when the maximum of the luminance signal is lower than a lower limit reference value, After controlling signal gain in an imaging means and adjusting a level of a luminance signal, it is solved by an imaging device carrying out white balance adjustment.

[0012]According to the imaging device concerning this invention, it considers on an imaging screen that a point that luminosity is the highest is white, and when performing a white balance adjustment function which doubles red of the point, and a green and blue signal level with 1:1:1, first, a photographic subject is picturized and a video signal is acquired by imaging means. By a control means, when a video signal from an imaging means is inputted, the maximum of a luminance signal is detected from a video signal by the imaging means, and an upper limit reference value and a lower limit reference value which were beforehand set to the maximum are compared. And in a control means, when the maximum of the luminance signal exceeds an upper limit reference value. After controlling charge storage time in an imaging means and adjusting a level of a luminance signal, carry out white balance adjustment and when the maximum of the luminance signal is lower than a lower limit reference value, After controlling signal gain in an imaging means and adjusting a level of a luminance signal, it is made as [ carry out / white balance adjustment ].

[0013]Therefore, without being dependent on manual setting out, on a photography screen, even when a point that luminosity is the highest is extremely bright and the point is extremely dark, white balance adjustment can be performed the optimal. Even if a white sheet etc. are placed in front of the imaging device concerned and it does not photo it by this, white balance adjustment can be carried out automatically.

[0014]A control method of an imaging device concerning this invention considers on an imaging screen that a point that luminosity is the highest is white, They are red of the point, and the control method of an imaging device which carries out white balance adjustment which doubles a green and blue signal level with 1:1:1, An upper limit reference value and a lower limit reference value for evaluating light and darkness of luminosity of a photographic subject beforehand are set up, Then, picturize a photographic subject and red and a green and blue video signal are acquired, When the maximum of a luminance signal is detected from a video signal of a photographic subject, the maximum and upper limit reference value are compared and the maximum of a luminance signal exceeds an upper limit reference value, After controlling charge storage time in an imaging device and adjusting a level of a luminance signal, carry out white balance adjustment and when the maximum is lower than a lower limit reference value, After controlling signal gain in an imaging device and adjusting a level of a luminance signal, white balance adjustment is carried out.

[0015]According to a control method of an imaging device concerning this invention, a user can cancel automatic control like a conventional system, time and effort which says that a level for white balances carries out manual setting out can be saved, and a user's convenience improves.

[0016]About a controlled object, it is signal gain control and charge-storage-time control which are the functions of an imaging device itself [ concerned ], and a diaphragm of a lens system is not included. Therefore, it becomes possible to divert the white balance function concerned also about a model without a lens system. When the imaging device concerned is especially attached to a microscope, it can be managed even if it adjusts neither a diaphragm by the side of a microscope, nor light volume to white balances. Being influenced by specification of the lens by this in the case of an imaging device of a type in which lens replacement is possible is lost.

[0017]

[Embodiment of the Invention]Then, the 1 embodiment of an imaging device concerning this invention and a method for controlling the same is described, referring to drawings.

[0018](1) Embodiment drawing 1 is a block diagram showing the example of composition of the imaging device 10 as an embodiment. The maximum detected from the brightness information by an imaging means in this embodiment, It has a control means which compares the upper limit reference value and lower limit reference value which were set up beforehand, and is made to carry out white balance adjustment according to these comparison results, It enables it to perform white balance adjustment the optimal on an imaging screen, even when the point that luminosity is the highest is extremely bright and the point is extremely dark, without being dependent on manual setting out.

[0019]The imaging device 10 shown in drawing 1 considers on an imaging screen that the point that luminosity is the highest is white, and has a white balance adjustment function which doubles the red of the point, and a green and blue signal level with 1:1:1. The imaging device 10 has the imaging means 1, and is made as [ output / picturize the

photographic subject 20 and / red, green and blue analog video signal SR, SG, and SB ]. Analog video signal SR, SG, and SB include the luminance signal.

[0020]The control means 2 is connected to this imaging means 1. The setting-out means 3 is connected to the control means 2, and it is operated so that the upper limit reference value R1 and the lower limit reference value R2 for evaluating the light and darkness of the luminosity of the photographic subject 20 may be set up about the luminance signal of analog video signal SR, SG, and SB which were obtained from the imaging means 1. In this control means 2, the maximum (henceforth a maximum brightness value) Bmax of a luminance signal is detected from analog video signal SR by the imaging means 1, SG, and SB, and it is made as [ compare / the upper limit reference value R1 and the lower limit reference value R2 which were beforehand set to this maximum brightness value Bmax ].

[0021]When the maximum brightness value Bmax exceeds the upper limit reference value R1, after the control means 2 controls the charge storage time in the imaging means 1 and adjusts the level of a luminance signal, it carries out white balance adjustment. For example, when the maximum brightness value Bmax exceeds the upper limit reference value R1, the control means 2 outputs the timing control information D1 to the imaging means 1, and after it shortens charge storage time in the imaging means 1 and lowers the level of a luminance signal, it is made as [ perform / white balance adjustment ]:

[0022]When the maximum brightness value Bmax is lower than the lower limit reference value R2, after controlling the signal gain in the imaging means 1 and adjusting the level of a luminance signal, white balance adjustment is performed. For example, when the maximum brightness value Bmax is lower than the lower limit reference value R2, the control means 2 outputs the gain control information D2 to the imaging means 1, and after it raises the signal gain in the imaging means 1 and raises the level of a luminance signal, it is made as [ perform / white balance adjustment ].

[0023]The analog-image-processing circuit etc. which are not illustrated are connected to this control means 2, and image conversion processing of analog video signal SR, SG, and SB is carried out to the video image format of NTSC system. The video signals SR, SG, and SB after this image transformation are outputted to the monitor etc. which are not illustrated.

[0024]When it is a case where various kinds of setup information for the user of the imaging device 10 concerned is set as the control means 2 and the control means 2 performs white balance adjustment at least, When such setup information is shunted to a register etc. and the white balance adjustment is ended, it is made as [ return / to the original state / read such setup information from a register and ].

[0025]Then, the control method of the imaging device 10 is explained. Drawing 2 is a flow chart which shows the example of control of the imaging device 10.

[0026]According to this embodiment, it considers on an imaging screen that the point that luminosity is the highest is white, and the case where white balance adjustment which doubles the red of that point and a green and blue signal level with 1:1:1 is carried out is



assumed. The upper limit reference value R1 and the lower limit reference value R2 for evaluating the light and darkness of the luminosity of the photographic subject 20 shall be beforehand set up by the setting-out means 3 about the luminance signal by the imaging means 1.

[0027]The control means 2 acquires analog video signal SR, SG, and SB from the imaging means 1 at Step A1 of the flow chart shown in drawing 2 on the assumption that this. Then, it shifts to Step A2 and the maximum brightness value Bmax is detected from analog video signal SR by the imaging means 1, SG, and SB in the control means 2.

[0028]And the upper limit reference value R1 which shifted to step A3 and was beforehand set to the maximum brightness value Bmax in the control means 2 is compared, and it is judged whether it is the no in which the maximum brightness value Bmax exceeded the upper limit reference value R1. When this maximum brightness value Bmax exceeds the upper limit reference value R1, it shifts to step A4, and the control means 2 outputs the timing control information D1 to the imaging means 1 so that it may control the charge storage time in the imaging means 1, and shortens charge storage time in that imaging means 1. As a result, the level of a luminance signal can be lowered. Then, it shifts to step A5 and the control means 2 is made as [ perform / white balance adjustment ].

[0029]When the maximum brightness value Bmax does not exceed the upper limit reference value R1 by step A3, it shifts to Step A6. At Step A6, the lower limit reference value R2 beforehand set to the maximum brightness value Bmax is compared, and it is judged whether the maximum brightness value Bmax is lower than the lower limit reference value R1. When the maximum brightness value Bmax is lower than the lower limit reference value R2, the control means 2 outputs the gain control information D2 to the imaging means 1, and raises the signal gain in the imaging means 1 in order to shift to Step A7 and to control the signal gain in the imaging means 1. As a result, the level of a luminance signal can be raised. Then, it shifts to Step A8 and the control means 2 is made as [ perform / white balance adjustment ].

[0030]Thus, when the maximum brightness value Bmax exceeds the upper limit reference value R1 according to the imaging device 10 concerning this embodiment. After controlling the charge storage time in the imaging means 1 and adjusting the level of a luminance signal, White balance adjustment is performed, and when the maximum brightness value Bmax is lower than the lower limit reference value R2, after controlling the signal gain in the imaging means 1 and adjusting the level of a luminance signal, white balance adjustment is performed.

[0031]Therefore, since the useful range of operation concerning automatic white balance adjustment spreads without being dependent on manual setting out, even when the point that luminosity is the highest is extremely bright and the point is extremely dark, white balance adjustment can be performed the optimal on an imaging screen. Even if a white sheet etc. are placed in front of the imaging device 10 concerned and it does not photo it by this, white balance adjustment can be carried out automatically.

[0032][EXAMPLE] Drawing 3 is a block diagram showing the example of composition of the 3CCD camera 100 as an example concerning this invention. In this example, on an imaging screen, consider that the point that luminosity is the highest is white, and The red of that point, When performing white balance adjustment which doubles a green and blue video signal level with 1:1:1, An imaging screen is developed in the memory in a digital signal processing circuit (only henceforth a DSP circuit), and the maximum brightness value Bmax is detected from the luminance signal which photoed and acquired the image of the photographic subject 20.

[0033]In the 3CCD camera 100 shown in drawing 3, the portion enclosed with a dotted line constitutes the imaging means 1 from this example. The solid state image pickup device for red in the imaging means 1 (henceforth CCD-R), The CDS (Correlation Double Sample-hold) circuit 21, the AGC (Auto-Gain Control) amplifier 31, and the white balance amplifier (henceforth WB amplifier) 41, The solid state image pickup device (henceforth CCD-G), CDS circuit 22, AGC amplifier 32, and WB amplifier 42 for green, It has the solid state image pickup device for blue (henceforth CCD-R), CDS circuit 23, AGC amplifier 33 and the WB amplifier 43, the timing generator 14, and the electronic volume circuit (henceforth an EVR circuit) 15. The microcomputer (only henceforth a microcomputer) 12 which constitutes a part of control means is connected to the imaging means 1.

[0034]In CCD-R, if the photographic subject 20 is picturized, photoelectric conversion of the light by which the spectrum was carried out with the prism which is not illustrated will be carried out, and analog video signal SR for red will be generated. CDS circuit 21 is connected to CCD-R, and analog video signal SR after removing a noise from analog video signal SR is outputted. AGC amplifier 31 is connected to CDS circuit 21, and it is made in it as [ amplify / based on the profit bias voltage V11 / analog video signal SR ]. In order to connect the white balance amplifier 41 to AGC amplifier 31 and to double red and a green and blue video signal level with 1:1:1, it is made as [ adjust / based on the profit bias voltage V21 / the level of analog video signal SR ].

[0035]CDS circuit 22 is connected to CCD-G, and the analog video signal SG after removing a noise from the analog video signal SG for green is outputted. AGC amplifier 32 is connected to CDS circuit 22, and it is made in it as [ amplify / based on the profit bias voltage V12 / the analog video signal SG ]. In order to connect the WB amplifier 42 to AGC amplifier 32 and to double red and a green and blue video signal level with 1:1:1, it is made as [ adjust / based on the profit bias voltage V22 / the level of the analog video signal SG ].

[0036]CDS circuit 23 is connected to CCD-B, and analog video signal SB after removing a noise from analog video signal SB for blue is outputted. AGC amplifier 33 is connected to CDS circuit 23, and it is made as [ amplify / based on the profit bias voltage V13 / analog video signal SB ]. In order to connect the WB amplifier 43 to AGC amplifier 33 and to double red and a green and blue video signal level with 1:1:1, it is made as [ adjust / based on the profit bias voltage V23 / the level of analog video signal SB ].

[0037]The electronic shutter which is not illustrated is provided in each solid state image

pickup device CCD-R, CCD-G, and CCD-B, and it is made as [ adjust / charge storage time / based on the predetermined shutter control signal T1 - T3 / respectively ]. The timing generator 14 is connected to these electronic shutters, and it is made as [ generate / the signal T1 - T3 for controlling shutter speed based on the timing control information D1 from the microcomputer 12 ]. The shutter control signal T1 is outputted to CCD-R, the signal T2 is outputted to CCD-G, and signal T3 is respectively outputted to CCD-B.

[0038]The EVR circuit 15 is connected to each AGC amplifier 31-33, and it is made as [ generate / based on the gain control information D2 from the microcomputer 12 / the profit bias voltage V11-V13 and the profit bias voltage V21-V23 ]. The voltage V11 is outputted to AGC amplifier 31, the voltage V12 is outputted to AGC amplifier 32, and the voltage V13 is respectively outputted to AGC amplifier 33. The profit bias voltage V21 is outputted to the WB amplifier 41, the voltage V12 is outputted to the WB amplifier 42, and the voltage V13 is respectively outputted to the WB amplifier 43.

[0039]The control means 2 connected to this imaging means 1, It has DSP circuit 11, the microcomputer 12, the analog-to-digital conversion circuits (henceforth an A/D conversion circuit) 51-53 of 16 or 3 detection window generation circuits, and the digital-to-analog conversion circuits (henceforth a D/A conversion circuit) 61-63. That is, the A/D conversion circuit 51 is connected to the WB amplifier 41, and the digital image data DR which carried out the A/D conversion of the analog video signal SR after white balance adjustment is outputted. The A/D conversion circuit 52 is connected to the WB amplifier 42, and the digital image data DG which carried out the A/D conversion of the analog video signal SG after white balance adjustment is outputted. The A/D conversion circuit 53 is connected to the WB amplifier 43, and the digital image data DB which carried out the A/D conversion of analog video signal SB after white balance adjustment is outputted.

[0040]The detection window generation circuit 16 is connected to this microcomputer 12, and it is made as [ set / the window for search (field angle) / about the imaging screen of the imaging device 100 concerned / based on the window setting information D3 from the microcomputer 12 / on a memory area ]. DSP circuit 11 is connected to the A/D conversion circuits 51-53, and a luminance signal is detected from picture-image-data DR after an A/D conversion, DG, and DB based on the information detection control information D4 from the microcomputer 12. The memory which is not illustrated is provided in DSP circuit 11, the imaging screen of the imaging device 100 concerned is developed, and it is made as [ detect / from picture-image-data DR, DG, and DB which picturized and acquired the photographic subject 20 / the maximum brightness value Bmax ] (refer to drawing 4).

[0041]On the other hand, the input tool 13 used as an example of a setting-out means is connected to the microcomputer 12, and it is operated so that the upper limit reference value R1 and the lower limit reference value R2 for evaluating the light and darkness of the luminosity of the photographic subject 20 may be set up about the luminance signal detected by DSP circuit 11. By detecting the peak level of a luminance signal based on this upper limit reference value R1 and lower limit reference value R2, the useful range at the

time of automatic white balance operation can be extended. For example, in the microcomputer 12, if the maximum brightness value Bmax is detected from red, green, and the digital image data DR, DG, and DB for blue by DSP circuit 11, it will be made as [ compare / the upper limit reference value R1 and the lower limit reference value R2 which were beforehand set to the maximum brightness value Bmax ].

[0042]The microcomputer 12 outputs the timing control information D1 to the timing generator 14, when the maximum brightness value Bmax exceeds the upper limit reference value R1. The signal T1 - T3 for controlling shutter speed by the timing generator 14 based on the timing control information D1 are generated. This signal T1 - T3 are outputted to the electronic shutter which each solid state image pickup device CCD-R, CCD-G, and CCD-B do not illustrate. Thereby, an electronic shutter is controlled based on the desired shutter control signal T1 - T3, and the level of an analog video signal (luminance signal) can be lowered by charge storage time being shortened.

[0043]The microcomputer 12 outputs the gain control information D2 to the EVR circuit 15, when the maximum brightness value Bmax is lower than the lower limit reference value R2. In the EVR circuit 15, in order to control the profit of AGC amplifier 31-33, based on the gain control information D2 from the microcomputer 12, the profit bias voltage V11-V13 is generated. Such voltage V11-V13 is outputted to AGC amplifier 31-33. A profit can be adjusted based on the profit bias voltage V11-V13, analog video signal (luminance signal) SR, SG, and SB can be amplified, and the level of a luminance signal can be raised in AGC amplifier 31-33 by the result.

[0044]In order to control the profit of the WB amplifier 41-43 at the time of white balance adjustment, the gain control information D2 is outputted to the EVR circuit 15 from the microcomputer 12, and the profit bias voltage V21-V23 is generated in the EVR circuit 15 based on the gain control information D2. This profit bias voltage V21-V23 is outputted to each WB amplifier 41-43 from the EVR circuit 15. With each WB amplifier 41-43, it operates so that red and a green and blue video signal level may be doubled with 1:1:1. It is made as [ set / on the basis of the level of the analog video signal SG for green in the maximum brightness value Bmax / specifically / the object for red and analog video signal SR for blue, and the level of SB ].

[0045]Red, green, and the D/A conversion circuits 61-63 for blue are respectively connected to DSP circuit 11, and it is made as [ output / analog video signal SR SG, and SB which carried out digital-to-analog conversion of the digital image data DR, DG, and DB in each D/A conversion circuits 61-63 ]. It is a case where various kinds of setup information for the user of the 3CCD camera 100 concerned is set as the microcomputer 12, The microcomputer 12 shunts such setup information to the register in the microcomputer 12, etc., at least when performing white balance adjustment, and when the white balance adjustment is ended, it is made as [ return / to the original state / read such setup information from a register and ].

[0046]Next, the example of setting out of the window in DSP circuit 11 is explained.

Drawing 4 is an imaged figure showing the example of window setting at the time of full screen average value detection.

[0047]The imaging screen shown in drawing 4 is an imaging region of CCD-R for red where it has arranged to N pixel horizontally and it has arranged M pixel to matrix form perpendicularly with the imaging device 100 concerned. In this example, 20% of the upper part and the pixel of 10% of right and left are cut from all the imaging regions. Objects, such as a fluorescent lamp especially bright as the photographic subject 20, are photoed by the upper part, and it is because it is unsuitable to search of the maximum brightness value Bmax.

[0048]Therefore, in the detection window generation circuit 16, it is made as [ set / a window which cuts 20% of the upper part and the pixel of 10% of right and left from all the image pick-up (screen) fields ]. Thereby, based on the window setting information D3 from the microcomputer 12, the window for search can be set up on a memory area about the imaging screen of the imaging device 100 concerned. It is made as [ detect / from the red in this window, green, and the digital image data DR, DG, and DB for blue / the maximum brightness value Bmax ].

[0049]Then, the example of the characteristic of the luminosity before and behind white balance adjustment, red, and a green and blue signal level is explained.

[0050]In drawing 5 A and drawing 5 B, the upper row is the luminance-signal characteristic before and behind white balance adjustment, a vertical axis is a luminance-signal (Y) level, and a horizontal axis is luminance average value. Luminance average value is a full screen integral value of the pixel in the window mentioned above. Bmax is a maximum brightness value. In drawing 5 A and drawing 5 B, the lower berths are the red before and behind white balance adjustment, and the green and blue video-signal (R/G/B) characteristic, a vertical axis is a R/G/B level, and horizontal axes are R, G, and B average value. R, G, and B average value are full screen integral values of the pixel in a window.

[0051]Generally, as the maximum brightness value Bmax is shown in the characteristic of the lower berth of drawing 5 A before white balance adjustment, the R/G/B level is scattering, and when it displays on a monitor etc. based on a video signal with this no adjustment, the image which started, for example as for redness will be displayed.

[0052]Then, as shown in the characteristic of the lower berth of drawing 5 B, it is made as [ set / on the basis of the level of the video signal G for green in the maximum brightness value Bmax / the level of the object for red, and the video signals R and B for blue ]. The profit of the WB amplifier 41 is specifically lowered, the level of the video signal R is lowered, and it is made as [ raise / raise the profit of the WB amplifier 43 on the contrary, and / the level of the video signal B ]. Thereby, based on the video signal of the R/G/B level which was able to take the white balance, a color video image can be displayed on a monitor etc.

[0053]Then, the control method of the 3CCD camera 100 is explained. Drawing 6 is a flow chart which shows the example of control of the 3CCD camera 100. In this example, the

peak level (luminosity maximum) of a luminance signal is seen, in being too high, an electronic shutter is used automatically and even a proper level lowers a luminance value. Or when it is too low, AGC amplifier 31-33 performs an electric gain rise automatically, and a proper level raises a luminance value. After adjusting the level of a luminance signal the optimal, the case where white balance adjustment is performed is assumed.

[0054]An imaging screen is developed on a memory at the time of detection of the luminosity maximum, and the case where the maximum brightness value Bmax is detected from analog video signal SR, SG, and SB which photoed and acquired the photographic subject 20 is mentioned as an example. The upper limit reference value R1 and the lower limit reference value R2 for evaluating the light and darkness of the luminosity of the photographic subject 20 shall be beforehand set up about this luminance signal.

[0055]Various setup information which the user set up beforehand on the assumption that this, such as an electronic shutter and a gain, shunts to a register etc. with the microcomputer 12 at Step B1 of the flow chart shown in drawing 6. Then, it shifts to step B-2 and the detection window for white balance adjustments is set up on the memory of DSP circuit 11 with the microcomputer 12. At this time, the window setting information D3 is outputted to the detection window generation circuit 16 from the microcomputer 12, and the window for search (field angle) as shown in drawing 4 about the imaging screen of the imaging device 100 concerned based on this information D3 is set up on a memory area.

[0056]Then, a detection method is set as a maximum luminance detection method with the microcomputer 12 at Step B3. And the digital image data DR, DG, and DB is outputted to DSP circuit 11 from each A/D conversion circuits 51-53. In DSP circuit 11, it shifts to step B4, a luminance signal is separated from the digital image data DR, DG, and DB based on the information detection control information D4 from the microcomputer 12, and the level of a luminance signal is checked. At this time, the maximum brightness value Bmax is detected from the digital image data DR, DG, and DB by DSP circuit 11.

[0057]Then, it is detected whether it shifts to step B5 and the luminance signal by CDD-R, CCD-G, and CCD-B is in reference level. When this luminance signal is in reference level, it shifts to Step B10. When there is no luminance signal into reference level, it shifts to step B6, and it is confirmed whether a luminance signal is higher than reference level.

[0058]At this time, with the microcomputer 12, the upper limit reference value R1 beforehand set to the maximum brightness value Bmax is compared, and it is judged whether it is the no in which the maximum brightness value Bmax exceeded the upper limit reference value R1. When this maximum brightness value Bmax exceeds the upper limit reference value R1, it shifts to Step B7 and the microcomputer 12 adjusts the level of a luminance signal using an electronic shutter. For example, the signal T1 - T3 for controlling shutter speed by the timing generator 14 based on the timing control information D1 are generated.

[0059]This signal T1 - T3 are outputted to the electronic shutter which each solid state image pickup device CCD-R, CCD-G, and CCD-B do not illustrate. The electronic shutter

operates based on the shutter control signal T1 - T3, and shortens charge storage time. Thereby, the level of analog video signal (luminance signal) SR, SG, and SB can be lowered. The limit value is provided in shutter speed, and when it cannot finish carrying out by performing level adjustment within the limits of this, white balance adjustment processing can also be interrupted at present as adjustment impossible (NG).

[0060]When the lower limit reference value R2 beforehand set to the maximum brightness value Bmax in step B6 is compared and it has been recognized that the maximum brightness value Bmax is lower than the lower limit reference value R1, it shifts to Step B8 and, as for the microcomputer 12, the level of a luminance signal is adjusted with gain control. For example, in the EVR circuit 15, the profit bias voltage V11-V13 for controlling the profit of AGC amplifier 31-33 based on the gain control information D2 from the microcomputer 12 is generated.

[0061]Such voltage V11-V13 is outputted to AGC amplifier 31-33. Thereby, since analog video signal (luminance signal) SR, SG, and SB are amplified based on the profit bias voltage V11-V13, these signal levels can be raised in each AGC amplifier 31-33. The upper limit of the gain rise is provided, and when it cannot finish carrying out by performing level adjustment within the limits of this, white balance adjustment processing can also be interrupted at present as adjustment being impossible.

[0062]Then, it is confirmed whether shifted to Step B9 and level adjustment of the luminance signal was completed. When level adjustment of a luminance signal is completed, and when a luminance signal is in reference level in step B5, it shifts to Step B10 and the microcomputer 12 performs white balance adjustment. At this time, the profit bias voltage V21-V23 for controlling the profit of the WB amplifier 41-43 based on the gain control information D2 from the microcomputer 12 is generated in the EVR circuit 15. Such voltage V21-V23 is outputted to the WB amplifier 41-43.

[0063]Thereby, with each WB amplifier 41-43, a white balance is adjusted so that red and a green and blue video signal level may be doubled with 1:1:1 based on the profit bias voltage V21-V23. It is made as [ set / on the basis of the level of the video signal SG for green in the maximum brightness value Bmax / specifically / the level of the object for red, and the video signals SR and SB for blue ].

[0064]When level adjustment of a luminance signal is not completed at Step B9 after carrying out white balance adjustment at Step B10 and, It is made as [ return / with the microcomputer 12 / at Step B11 / to the original state / setup information by a user shunted and put on the register etc., such as an electronic shutter and a gain, ].

[0065]Thus, when photoing the photographic subject 20 with the 3CCD camera 200 according to the 3CCD camera 200 concerning this example, and a method for controlling the same, the luminosity, [ which is not enough ] or when too bright to take a white balance well, the automatic control of the electronic shutter should be carried out to AGC amplifier 31-33, and a luminosity should correct-level-make it automatic -- white balance operation is performed from \*\*.

[0066]Therefore, a user can cancel automatic control, the time and effort of carrying out manual setting out of the level for white balances like a conventional system can be saved, and a user's convenience improves. And the gain control and electronic shutter control which are the functions of the 3CCD camera 200 self concerned are a controlled object, and the throttling control of the lens system is not included in a controlled object. It enables this to use the white balance adjustment function concerned also about a model without a lens system.

[0067]When the 3CCD camera 200 concerned is especially attached to a microscope, it can be managed even if it adjusts neither the diaphragm by the side of a microscope, nor light volume to white balances. Being influenced by the specification of the lens by this in the case of the 3CCD camera 200 of a type in which lens replacement is possible is lost.

[0068]

[Effect of the Invention]As explained above, according to an imaging device concerning this invention, and a method for controlling the same. When it has a control means which compares the maximum brightness value detected from the brightness information by an imaging means with the upper limit reference value and lower limit reference value which were set up beforehand and the maximum brightness value exceeds an upper limit reference value, After controlling the charge storage time in an imaging means and adjusting the level of a luminance signal, carry out white balance adjustment and when the maximum brightness value is lower than a lower limit reference value, After controlling the signal gain in an imaging means and adjusting the level of a luminance signal, it is made as [ carry out / white balance adjustment ].

[0069]Since the useful range of operation concerning automatic white balance adjustment can be expanded by this composition, without being dependent on manual setting out, even when the point that luminosity is the highest is extremely bright and that point is extremely dark, white balance adjustment can be performed the optimal on an imaging screen. Therefore, even if a white sheet etc. are placed in front of the imaging device concerned and it does not photo it, white balance adjustment can be carried out automatically. A user can cancel automatic control like a conventional system by this, time and effort which says that the level for white balances carries out manual setting out can be saved, and a user's convenience improves.

[0070>About a controlled object, it is the signal gain control and charge-storage-time control which are the functions of an imaging device itself [ concerned ], and a diaphragm of a lens system is not included. Therefore, it becomes possible to divert the white balance function concerned also about a model without a lens system. When the imaging device concerned is especially attached to a microscope, it can be managed even if it adjusts neither the diaphragm by the side of a microscope, nor light volume to white balances. Being influenced by the specification of the lens by this in the case of the imaging device of a type in which lens replacement is possible is lost.

[0071]This invention is applied to the CCD camera for the surveillance provided with the



automatic white balance adjustment function, the business-use CCD camera which can be attached with a microscope, etc., and is very preferred.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram showing the example of composition of the imaging device 10 as an embodiment concerning this invention.

[Drawing 2]It is a flow chart which shows the example of control of the imaging device 10.

[Drawing 3]It is a block diagram showing the example of composition of the 3CCD camera 100 as an example concerning this invention.

[Drawing 4]It is an imaged figure showing the example of window setting at the time of full screen average value detection.

[Drawing 5]A and B are the figures showing the example of the characteristic of the signal level of Y before and behind white balance adjustment, R, G, and B.

[Drawing 6]It is a flow chart which shows the example of control of the 3CCD camera 100.

[Drawing 7]It is a luminosity detecting characteristic figure showing the example of average value detection at the time of the white balance adjustment of 3CCD camera concerning a conventional example.

[Drawing 8]A and B are the characteristic figures showing the example of bad alignment of a white balance (level quantity).

[Drawing 9]It is a luminosity \*\*\*\*\* figure showing the example of peak detection at the time of the white balance adjustment of 3CCD camera.

[Drawing 10]A and B are the characteristic figures showing the example of bad alignment of a white balance (level low).

[Description of Notations]

1 [ ... Imaging device, ] ... An imaging means, 2 ... A control means, 3 ... A setting-out means, 10 11 [ ... A timing generator, 15 / ... An EVR circuit, 16 / ... A detection window generation circuit, 100 / ... 3CCD camera ] ... A DSP circuit, 12 ... A microcomputer, 13 ... An input tool (setting-out means), 14

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

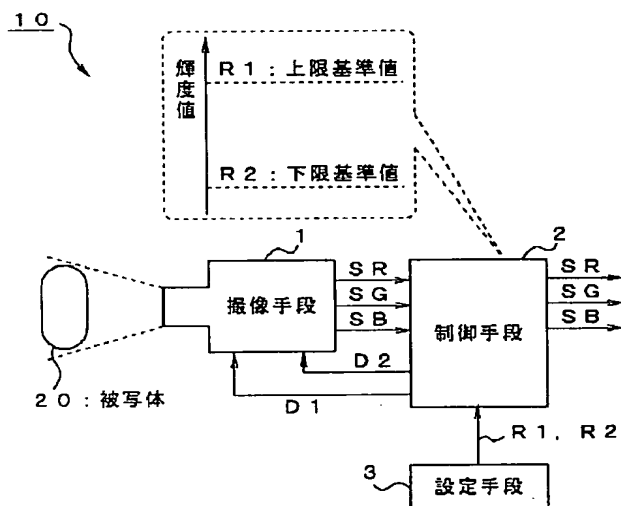
JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

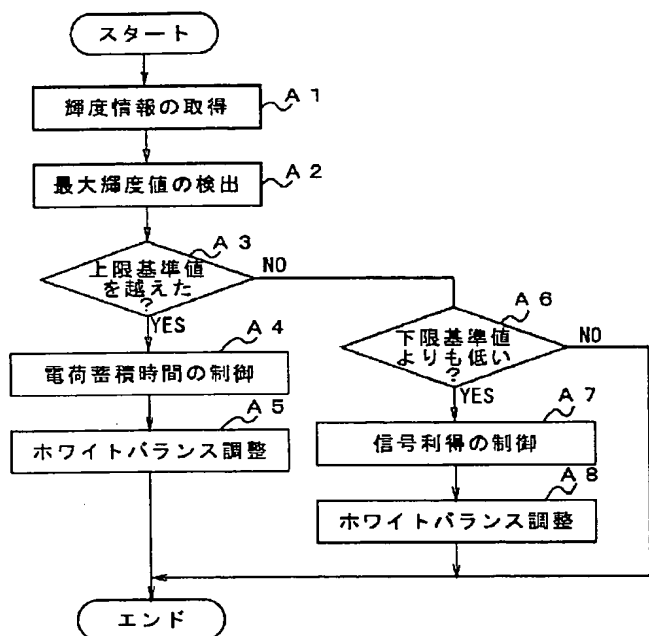
## [Drawing 1]

実施形態としての撮像装置 10 の構成例



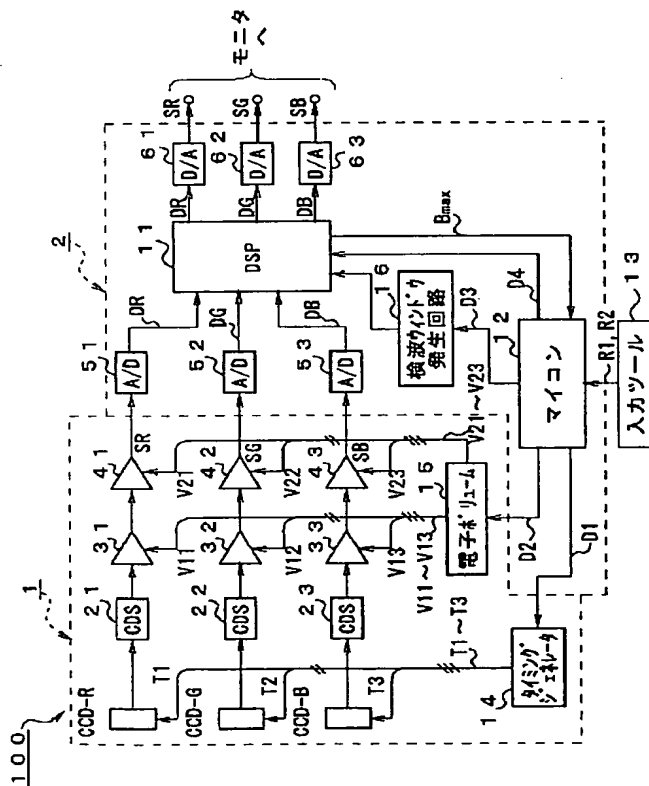
## [Drawing 2]

## 撮像装置 10 の制御例



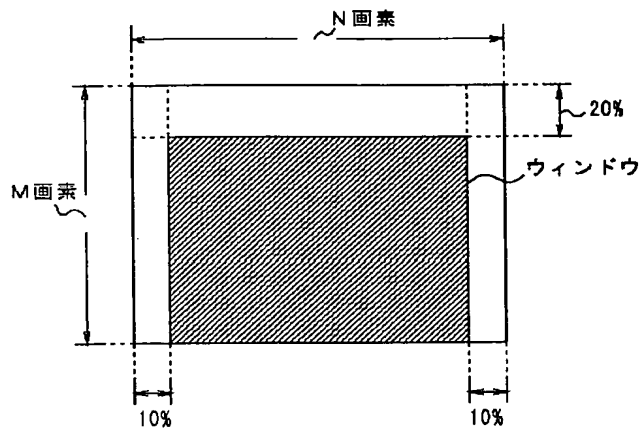
[Drawing 3]

実施例としての3CCDカメラ100  
の構成例



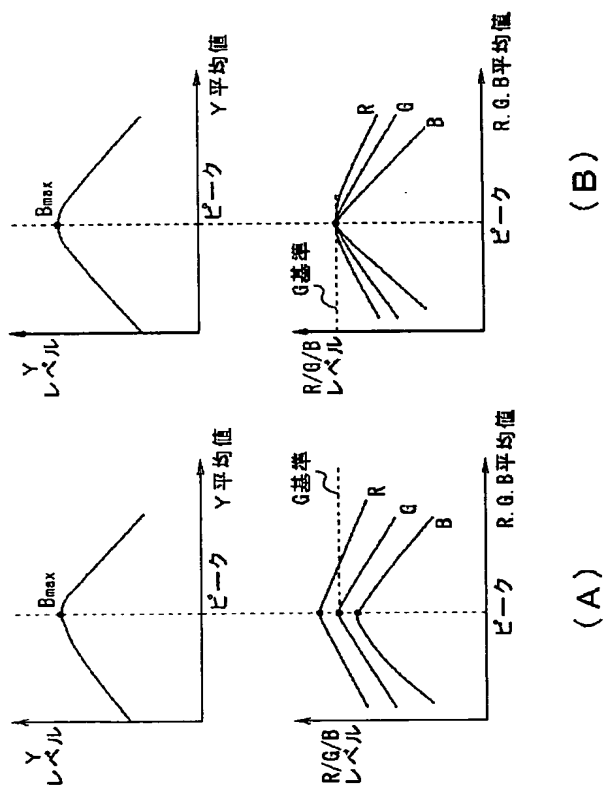
[Drawing 4]

## 全画面平均値検出時のウィンドウ設定例



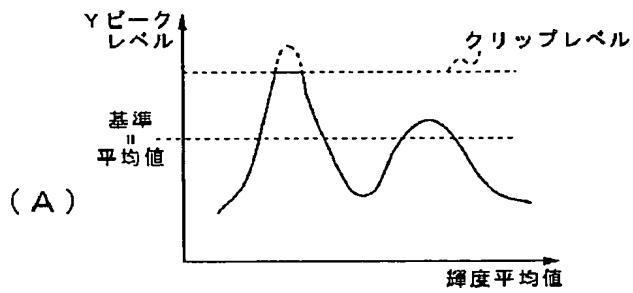
[Drawing 5]

ホワイトバランス調整前後の Y, R, G  
及び B の信号レベルの特性例



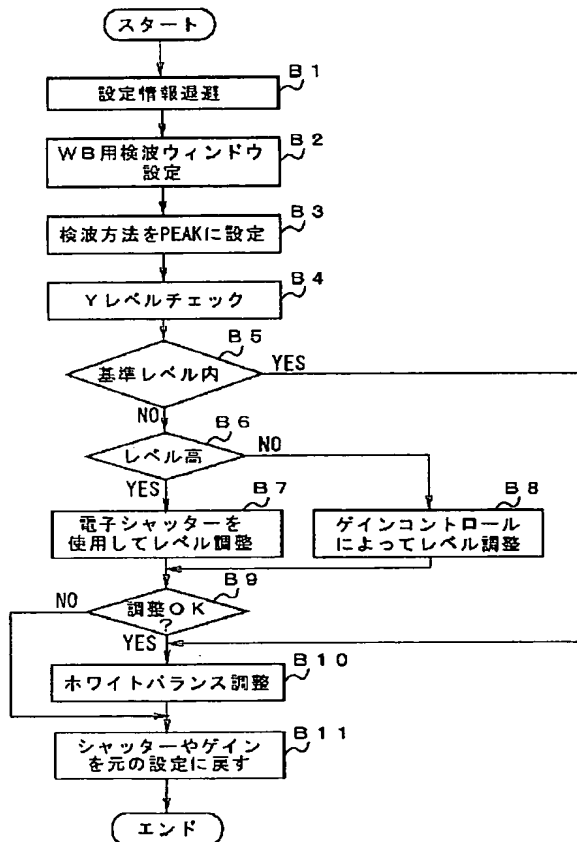
[Drawing 7]

# 従来例に係るホワイトバランス調整時の 平均値検波例



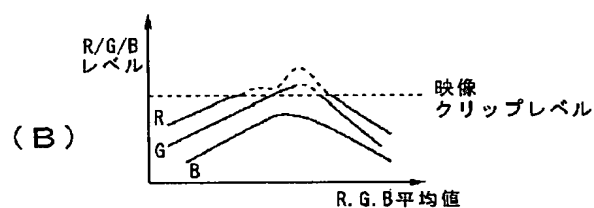
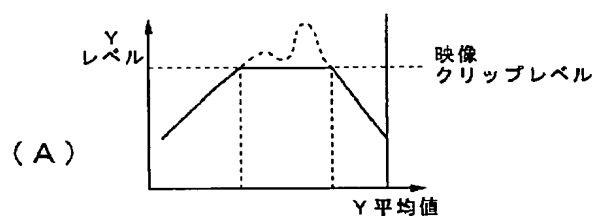
[Drawing 6]

## 3 CCD カメラ 100 の制御例



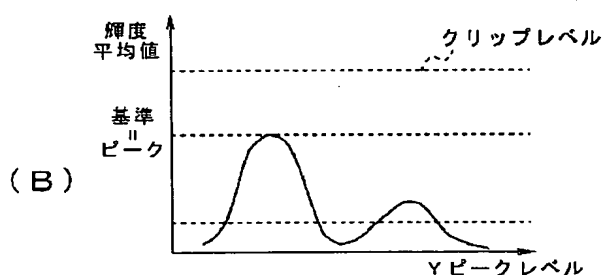
[Drawing 8]

## ホワイトバランス調整不良例（レベル高）



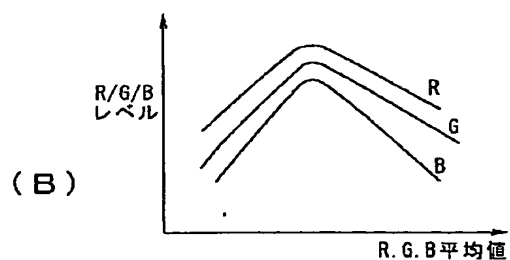
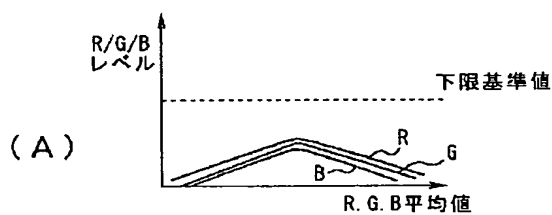
[Drawing 9]

## ホワイトバランス調整時のピーク検波例



[Drawing 10]

## ホワイトバランス調整不良例（レベル低）



---

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-258048

(P2001-258048A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 9/73

H 0 4 N 9/73

A 5 C 0 6 5

9/04

9/04

B 5 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-65531(P2000-65531)

(22)出願日 平成12年3月9日(2000.3.9)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 影浦 章人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100090376

弁理士 山口 邦夫 (外1名)

Fターム(参考) 5C065 AA02 BB02 CC01 DD02 DD19

GG16

5C066 AA01 CA17 EA04 EA07 EA15

GA01 KM02

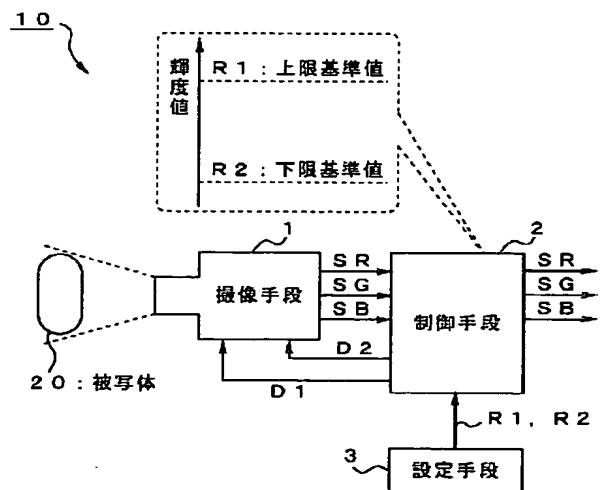
(54)【発明の名称】 撮像装置及びその制御方法

(57)【要約】

【課題】 マニュアル設定に依存することなく、撮像画面上で一番輝度の高い点が極端に明るい場合も、その点が極端に暗い場合でも、最適にホワイトバランス調整を実行できるようにする。

【解決手段】 被写体20を撮像して赤色、緑色及び青色の映像信号を取得する撮像手段1と、この撮像手段1による映像信号から最大輝度値Bmaxを検出し、その最大輝度値Bmaxと予め設定された上限基準値R1及び下限基準値R2とを比較する制御手段2とを備え、この制御手段2は最大輝度値Bmaxが上限基準値R1を越えた場合には、撮像手段1における電荷蓄積時間を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整をし、また、最大輝度値Bmaxが下限基準値R2よりも低い場合には、撮像手段1における信号利得を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整をするものである。

実施形態としての撮像装置10の構成例



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像画面上で一番輝度の高い点を白とみなし、その点の赤色、緑色及び青色の信号レベルを 1 : 1 : 1 に合わせるホワイトバランス調整機能を有する撮像装置であって、被写体を撮像して赤色、緑色及び青色の映像信号を出力する撮像手段と、前記撮像手段による映像信号から輝度信号の最大値を検出し、該輝度信号の最大値と予め設定された上限基準値及び下限基準値とを比較する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記輝度信号の最大値が前記上限基準値を越えた場合には、前記撮像手段における電荷蓄積時間を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、前記ホワイトバランス調整をし、前記輝度信号の最大値が下限基準値よりも低い場合には、前記撮像手段における信号利得を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、前記ホワイトバランス調整をすることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記撮像手段による輝度情報に関して、前記被写体の輝度の明暗を評価するための上限基準値及び下限基準値を設定する設定手段が設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 少なくとも、当該撮像装置の使用者のための各種の設定情報が前記制御手段に設定される場合であって、前記制御手段は、前記ホワイトバランス調整を実行するときは、前記設定情報を待避し、前記ホワイトバランス調整を終了したときは、前記設定情報を元の状態に戻すことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記輝度信号の最大値が上限基準値を越えた場合には、前記撮像手段における電荷蓄積時間を短くして前記輝度信号のレベルを下げた後に、前記ホワイトバランス調整をすることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、前記輝度信号の最大値が下限基準値よりも低い場合には、前記撮像手段における信号利得を上げて前記輝度信号のレベルを上げた後に、前記ホワイトバランス調整をすることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 6】 撮像画面上で一番輝度の高い点を白とみなし、その点の赤色、緑色及び青色の信号レベルを 1 : 1 : 1 に合わせるホワイトバランス調整をする撮像装置の制御方法であって、予め被写体の輝度の明暗を評価するための上限基準値及

び下限基準値を設定し、

その後、被写体を撮像して赤色、緑色及び青色の映像信号を取得し、

前記被写体の映像信号から輝度信号の最大値を検出し、前記輝度信号の最大値と上限基準値とを比較し、前記輝度信号の最大値が上限基準値を越えた場合には、前記撮像装置における電荷蓄積時間を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、前記ホワイトバランス調整をし、

10 前記輝度信号の最大値が下限基準値よりも低い場合には、前記撮像装置における信号利得を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、前記ホワイトバランス調整をすることを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 7】 前記輝度信号の最大値が上限基準値を越えた場合には、前記撮像装置における電荷蓄積時間を短くして輝度信号のレベルを下げた後に、前記ホワイトバランス調整をすることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置の制御方法。

20 【請求項 8】 前記輝度信号の最大値が下限基準値よりも低い場合には、前記撮像装置における信号利得を上げて輝度信号のレベルを上げた後に、前記ホワイトバランス調整をすることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動ホワイトバランス調整機能を備えた監視用の 3CCD カメラや、顕微鏡に取り付け可能な業務用の 3CCD カメラなどに適用して好適な撮像装置及びその制御方法に関する。

【0002】詳しくは、撮像手段による映像信号から検出した輝度信号の最大値と、予め設定された上限基準値及び下限基準値とを比較する制御手段を備え、これらの比較結果に応じてホワイトバランス調整をするようにして、マニュアル設定に依存することなく、撮像画面上で一番輝度の高い点が極端に明るい場合も、その点が極端に暗い場合でも、最適に自動ホワイトバランス調整を実行できるようにしたものである。

40 【0003】

【従来の技術】近年、自動ホワイトバランス調整機能を備えた監視用の 3CCD カメラや、顕微鏡に取り付け可能な業務用の 3CCD カメラなどが使用される場合が多くなってきた。この種の業務用の 3CCD カメラで採用される自動ホワイトバランス調整では、撮影画面上の一番輝度の高いポイント（ピーク）を白とみなし、そのポイントの赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）の信号レベルを 1 : 1 : 1 にするようにホワイトバランス用のアンプの利得を制御する場合が多い。これは 3CCD カメラの取り付け位置が固定された後に白板を撮影してホ

ホワイトバランス調整を行う方法が困難であることによる。

【0004】図7は従来例に係る3CCDカメラのホワイトバランス調整時の平均値検波例を示す輝度検出特性図である。図7に示す縦軸は輝度信号(Y)のピークレベルであり、横軸は輝度平均値である。輝度平均値は撮影画面の全画素の輝度値を積分(全画面積分)したものである。この平均値検波例によれば、図7に示す輝度検出特性にクリップレベル(上限基準値)が設定され、ホ

ワイトバランス調整に適さない輝度信号のレベルの上限が規定される。

【0005】例えば、図8Aの点線に示す輝度信号のレベルがクリップレベルを越えるような高い状態が検出され、この状態でホワイトバランス調整を実行すると、通常動作時に輝度信号がピークレベルに達したとき、図8Bに示すR/G/Bの信号レベルから正確な色情報を得ることができなくなる。従って、クリップレベルを越える輝度信号のピークレベルが検出されたときは、ユーザに「輝度信号のレベルが高く自動ホワイトバランス調整が不能である」旨の警告情報が発生される。ユーザはその警告に従って自動ホワイトバランス調整モードを解除し、絞りや電子シャッターなどを自分で調整し、アンプゲインなどをマニュアル設定し直して輝度信号を適正レベルにしてから、再び、自動ホワイトバランス調整を採

るという手順を踏んでいた。

【0006】また、図9は3CCDカメラのホワイトバランス調整時のピーク検波例を示す輝度検出特性図である。図9に示す縦軸は輝度平均値であり、横軸は輝度信号(Y)のピークレベルである。このピーク検波例によれば、図9に示すクリップレベルよりも輝度信号のピークレベルを低く抑えることができるが、撮影画面上の輝度が低い場合にその輝度平均値も下がってしまう。

【0007】例えば、図10Aに示すR/G/Bの信号レベルが輝度信号の下限基準値よりも低い状態でホワイトバランス調整を実行すると、通常動作時に輝度信号がピークレベルに達したときに、図10Bに示すR/G/Bの信号レベルが1点に集中しないでバラバラになる。従って、この場合も、正確な色情報を得ることができないことから、自動ホワイトバランス調整モードを解除して、AGCアンプなどのゲインをマニュアル設定し直して輝度信号のレベルを上げてから、ホワイトバランス調整を行うようになされる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来方式のホワイトバランス調整方法によれば、クリップレベルを越える輝度信号のレベルが検出された場合及び、輝度信号のレベルが輝度平均値よりも低い場合に、自動ホワイトバランス調整モードを解除して、絞りや、電子シャッター、AGCアンプのゲインなどをマニュアル設定し直さなければならなかった。

【0009】特に、監視用の3CCDカメラなどが現場に取り付け固定された後に、ホワイトバランス調整の必要が生じた場合に、その場に赴いて電子シャッターやAGCアンプのゲインを手動で調整しなくてはならず、当該撮像装置の操作性が悪いという問題がある。

【0010】そこで、この発明はこのような従来の課題を解決したものであって、マニュアル設定に依存することなく、撮像画面上で一番輝度の高い点が極端に明るい場合も、その点が極端に暗い場合でも、最適に自動ホワイトバランス調整を実行できるようにした撮像装置及びその制御方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した課題は、撮像画面上で一番輝度の高い点を白とみなし、その点の赤色、緑色及び青色の信号レベルを1:1:1に合わせるホワイトバランス調整機能を有する撮像装置であって、被写体を撮像して赤色、緑色及び青色の映像信号を出力する撮像手段と、この撮像手段による映像信号から輝度信号の最大値を検出し、その最大値と予め設定された上限基準値及び下限基準値とを比較する制御手段とを備え、この制御手段は輝度信号の最大値が上限基準値を越えた場合には、撮像手段における電荷蓄積時間を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整をし、また、その輝度信号の最大値が下限基準値よりも低い場合には、撮像手段における信号利得を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整をすることを特徴とする撮像装置によって解決される。

【0012】本発明に係る撮像装置によれば、撮像画面上で一番輝度の高い点を白とみなし、その点の赤色、緑色及び青色の信号レベルを1:1:1に合わせるホワイトバランス調整機能を行う場合に、まず、撮像手段によって、被写体を撮像して映像信号が取得される。また、制御手段では撮像手段からの映像信号を入力すると、その撮像手段による映像信号から輝度信号の最大値が検出され、その最大値と予め設定された上限基準値及び下限基準値とが比較される。そして、制御手段では、その輝度信号の最大値が上限基準値を越えた場合には、撮像手段における電荷蓄積時間を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整をし、また、その輝度信号の最大値が下限基準値よりも低い場合には、撮像手段における信号利得を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整をするようになされる。

【0013】従って、マニュアル設定に依存することなく、撮像画面上で一番輝度の高い点が極端に明るい場合も、その点が極端に暗い場合でも、最適にホワイトバランス調整を実行することができる。これにより、当該撮像装置の前に白板などを置いてそれを撮影しなくとも、自動的にホワイトバランス調整をすることができる。

【0014】本発明に係る撮像装置の制御方法は、撮像

画面上で一番輝度の高い点を白とみなし、その点の赤色、緑色及び青色の信号レベルを1:1:1に合わせるホワイトバランス調整をする撮像装置の制御方法であって、予め被写体の輝度の明暗を評価するための上限基準値及び下限基準値を設定し、その後、被写体を撮像して赤色、緑色及び青色の映像信号を取得し、被写体の映像信号から輝度信号の最大値を検出し、その最大値と上限基準値とを比較し、輝度信号の最大値が上限基準値を越えた場合には、撮像装置における電荷蓄積時間を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整をし、また、その最大値が下限基準値よりも低い場合には、撮像装置における信号利得を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整をすることを特徴とするものである。

【0015】本発明に係る撮像装置の制御方法によれば、従来方式のようにユーザが自動制御を解除してホワイトバランス用のレベルをマニュアル設定するというような手間を省くことができ、ユーザの利便性が向上する。

【0016】また、制御対象については、当該撮像装置自身の機能である信号利得制御と電荷蓄積時間制御であり、レンズ系の絞りが含まれない。従って、レンズ系のない機種に関しても当該ホワイトバランス機能を流用することが可能となる。特に、当該撮像装置が顕微鏡に取り付けられた場合に、ホワイトバランス用に顕微鏡側の絞いや光量を調節しなくても済む。これにより、レンズ交換可能なタイプの撮像装置の場合に、そのレンズの仕様は左右されることがなくなる。

【0017】

【発明の実施の形態】続いて、この発明に係る撮像装置及びその制御方法の一実施の形態について、図面を参照しながら説明をする。

【0018】(1)実施形態

図1は実施形態としての撮像装置10の構成例を示すブロック図である。この実施形態では、撮像手段による輝度情報から検出した最大値と、予め設定された上限基準値及び下限基準値とを比較する制御手段を備え、これらの比較結果に応じてホワイトバランス調整をするようにして、マニュアル設定に依存することなく、撮像画面上で一番輝度の高い点が極端に明るい場合も、その点が極端に暗い場合でも、最適にホワイトバランス調整を実行できるようにしたものである。

【0019】図1に示す撮像装置10は撮像画面上で一番輝度の高い点を白とみなし、その点の赤色、緑色及び青色の信号レベルを1:1:1に合わせるホワイトバランス調整機能を有するものである。撮像装置10は撮像手段1を有しており、被写体20を撮像して赤色、緑色及び青色のアナログ映像信号SR、SG、SBを出力するようになされる。アナログ映像信号SR、SG、SBは輝度信号を含んでいる。

【0020】この撮像手段1には制御手段2が接続されている。制御手段2には設定手段3が接続され、撮像手段1から得られたアナログ映像信号SR、SG、SBの輝度信号に関して、被写体20の輝度の明暗を評価するための上限基準値R1及び下限基準値R2を設定するように操作される。この制御手段2では、撮像手段1によるアナログ映像信号SR、SG、SBから輝度信号の最大値(以下で最大輝度値という)Bmaxを検出し、この最大輝度値Bmaxと予め設定された上限基準値R1及び下限基準値R2とを比較するようになされる。

【0021】制御手段2は最大輝度値Bmaxが上限基準値R1を越えた場合には、撮像手段1における電荷蓄積時間を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整をする。例えば、最大輝度値Bmaxが上限基準値R1を越えた場合に、制御手段2はタイミング制御情報D1を撮像手段1に出力して、その撮像手段1における電荷蓄積時間を短くして輝度信号のレベルを下げた後に、ホワイトバランス調整を実行するようになされる。

【0022】また、最大輝度値Bmaxが下限基準値R2よりも低い場合には、撮像手段1における信号利得を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整を実行する。例えば、最大輝度値Bmaxが下限基準値R2よりも低い場合に、制御手段2は利得制御情報D2を撮像手段1に出力して、その撮像手段1における信号利得を上げて輝度信号のレベルを上げた後に、ホワイトバランス調整を実行するようになされる。

【0023】この制御手段2には図示しないアナログ画像処理回路などが接続され、アナログ映像信号SR、SG、SBが例えば、NTSC方式の映像フォーマットに画像変換処理される。この画像変換後の映像信号SR、SG、SBは図示しないモニタなどに出力される。

【0024】なお、当該撮像装置10の使用のための各種の設定情報が制御手段2に設定される場合であって、制御手段2は少なくとも、ホワイトバランス調整を実行するときは、これらの設定情報をレジスタなどに待避し、そのホワイトバランス調整を終了したときは、これらの設定情報をレジスタから読み出して元の状態に戻すようになされる。

【0025】続いて、撮像装置10の制御方法について説明する。図2は撮像装置10の制御例を示すフローチャートである。

【0026】この実施形態では、撮像画面上で一番輝度の高い点を白とみなし、その点の赤色、緑色及び青色の信号レベルを1:1:1に合わせるホワイトバランス調整をする場合を想定する。撮像手段1による輝度信号に関して、被写体20の輝度の明暗を評価するための上限基準値R1及び下限基準値R2は予め設定手段3により設定されているものとする。

【0027】これを前提にして、図2に示すフローチャ

ートのステップA1で制御手段2は撮像手段1からアナログ映像信号SR、SG、SBを取得する。その後、ステップA2に移行して制御手段2では撮像手段1によるアナログ映像信号SR、SG、SBから最大輝度値Bmaxが検出される。

【0028】そして、ステップA3に移行して制御手段2では最大輝度値Bmaxと予め設定された上限基準値R1とを比較して、最大輝度値Bmaxが上限基準値R1を越えた否かが判断される。この最大輝度値Bmaxが上限基準値R1を越えた場合には、ステップA4に移行して制御手段2は撮像手段1における電荷蓄積時間を制御するべく、タイミング制御情報D1を撮像手段1に出力して、その撮像手段1における電荷蓄積時間を短くする。この結果、輝度信号のレベルを下げるができる。その後、ステップA5に移行して制御手段2はホワイトバランス調整を実行するようになされる。

【0029】また、ステップA3で最大輝度値Bmaxが上限基準値R1を越えない場合には、ステップA6に移行する。ステップA6では最大輝度値Bmaxと予め設定された下限基準値R2とを比較して、最大輝度値Bmaxが下限基準値R2よりも低いかが判断される。最大輝度値Bmaxが下限基準値R2よりも低い場合には、ステップA7に移行して、撮像手段1における信号利得を制御するべく、制御手段2は利得制御情報D2を撮像手段1に出力して、その撮像手段1における信号利得を上げる。この結果、輝度信号のレベルを上げるができる。その後、ステップA8に移行して制御手段2はホワイトバランス調整を実行するようになされる。

【0030】このように、本実施形態に係る撮像装置10によれば、最大輝度値Bmaxが上限基準値R1を越えた場合には、撮像手段1における電荷蓄積時間を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整が実行され、また、その最大輝度値Bmaxが下限基準値R2よりも低い場合には、撮像手段1における信号利得を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整が実行される。

【0031】従って、マニュアル設定に依存することなく、自動ホワイトバランス調整に係る動作有効範囲が広がるので、撮像画面上で一番輝度の高い点が極端に明るい場合も、その点が極端に暗い場合でも、最適にホワイトバランス調整を実行することができる。これにより、当該撮像装置10の前に白板などを置いてそれを撮影しなくとも、自動的にホワイトバランス調整をすることができる。

【0032】〔実施例〕図3は本発明に係る実施例としての3CCDカメラ100の構成例を示すブロック図である。この例では、撮像画面上で一番輝度の高い点を白とみなし、その点の赤色、緑色及び青色の映像信号レベルを1:1:1に合わせるホワイトバランス調整を実行する場合に、デジタル信号処理回路（以下で単にDSP

回路という）内のメモリに撮像画面を展開し、被写体20の映像を撮影して得た輝度信号から最大輝度値Bmaxを検出するようにしたものである。

【0033】図3に示す3CCDカメラ100において、この例では点線で囲んだ部分が撮像手段1を構成する。撮像手段1は赤色用の固体撮像素子（以下でCCD-Rという）、CDS（Correlation Double Sample-hold）回路21、AGC（Auto-Gain Control）アンプ31及びホワイトバランスアンプ（以下でWBアンプという）41と、緑色用の固体撮像素子（以下でCCD-Gという）、CDS回路22、AGCアンプ32及びWBアンプ42と、青色用の固体撮像素子（以下でCCD-Bという）、CDS回路23、AGCアンプ33及びWBアンプ43と、タイミングジェネレータ14と、電子ボリューム回路（以下でEVR回路という）15とを有している。撮像手段1には制御手段の一部を構成するマイクロコンピュータ（以下で単にマイコンという）12が接続されている。

【0034】CCD-Rでは被写体20が撮像されると、図示しないプリズムにより分光された光が光電変換され、赤色用のアナログ映像信号SRが発生される。CCD-RにCDS回路21が接続され、アナログ映像信号SRからノイズを除去した後のアナログ映像信号SRが出力される。CDS回路21には、AGCアンプ31が接続され、利得バイアス電圧V11に基づいてアナログ映像信号SRを増幅するようになされる。AGCアンプ31にはホワイトバランスアンプ41が接続され、赤色、緑色及び青色の映像信号レベルを1:1:1に合わせるために、利得バイアス電圧V21に基づいてアナログ映像信号SRのレベルを調整するようになされる。

【0035】また、CCD-GにはCDS回路22が接続され、緑色用のアナログ映像信号SGからノイズを除去した後のアナログ映像信号SGが出力される。CDS回路22には、AGCアンプ32が接続され、利得バイアス電圧V12に基づいてアナログ映像信号SGを増幅するようになされる。AGCアンプ32にはWBアンプ42が接続され、赤色、緑色及び青色の映像信号レベルを1:1:1に合わせるために、利得バイアス電圧V22に基づいてアナログ映像信号SGのレベルを調整するようになされる。

【0036】更にCCD-BにはCDS回路23が接続され、青色用のアナログ映像信号SBからノイズを除去した後のアナログ映像信号SBが出力される。CDS回路23にはAGCアンプ33が接続され、利得バイアス電圧V13に基づいてアナログ映像信号SBを増幅するようになされる。AGCアンプ33にはWBアンプ43が接続され、赤色、緑色及び青色の映像信号レベルを1:1:1に合わせるために、利得バイアス電圧V23に基づいてアナログ映像信号SBのレベルを調整するようになされる。

【0037】各々の固体撮像素子CCD-R、CCD-G、CCD-Bには図示しない電子シャッターが設けられ、所定のシャッタ制御信号T1～T3に基づいて電荷蓄積時間を各々調整するようになされる。これらの電子シャッターにはタイミングジェネレータ14が接続され、マイコン12からのタイミング制御情報D1に基づいてシャッタースピードを制御するための信号T1～T3を発生するようになされる。シャッタ制御信号T1はCCD-Rに出力され、信号T2はCCD-Gに出力され、信号T3はCCD-Bに各々出力される。

【0038】また、各々のAGCアンプ31～33にはEVR回路15が接続され、マイコン12からの利得制御情報D2に基づいて利得バイアス電圧V11～V13と、利得バイアス電圧V21～V23とを発生するようになされる。電圧V11はAGCアンプ31に出力され、電圧V12はAGCアンプ32に出力され、電圧V13はAGCアンプ33に各々出力される。利得バイアス電圧V21はWBアンプ41に出力され、電圧V12はWBアンプ42に出力され、電圧V13はWBアンプ43に各々出力される。

【0039】この撮像手段1に接続された制御手段2は、DSP回路11、マイコン12、検波ウインドウ発生回路16、3個のアナログ・デジタル変換回路（以下A/D変換回路という）51～53及びデジタル・アナログ変換回路（以下でD/A変換回路という）61～63を有している。つまり、WBアンプ41にはA/D変換回路51が接続され、ホワイトバランス調整後のアナログ映像信号SRをA/D変換したデジタル映像データDRが出力される。WBアンプ42にはA/D変換回路52が接続され、ホワイトバランス調整後のアナログ映像信号SGをA/D変換したデジタル映像データDGが出力される。WBアンプ43にはA/D変換回路53が接続され、ホワイトバランス調整後のアナログ映像信号SBをA/D変換したデジタル映像データDBが出力される。

【0040】このマイコン12には検波ウインドウ発生回路16が接続され、マイコン12からのウインドウ設定情報D3に基づいて当該撮像装置100の撮像画面に関して検索用のウインドウ（画角）をメモリ領域上に設定するようになされる。更に、A/D変換回路51～53にはDSP回路11が接続され、マイコン12からの情報検出制御情報D4に基づいてA/D変換後の映像データDR、DG、DBから輝度信号が検出される。DSP回路11内には図示しないメモリが設けられ、当該撮像装置100の撮像画面が展開され、被写体20を撮像して得た映像データDR、DG、DBから最大輝度値Bmaxを検出するようになされる（図4参照）。

【0041】一方、マイコン12には設定手段の一例となる入力ツール13が接続され、DSP回路11により検出される輝度信号に関して、被写体20の輝度の明暗

を評価するための上限基準値R1及び下限基準値R2を設定するように操作される。この上限基準値R1及び下限基準値R2に基づいて輝度信号のピークレベルを検出することにより、自動ホワイトバランス動作時の有効範囲を広げることができる。例えば、マイコン12では、DSP回路11によって赤色、緑色及び青色用のデジタル映像データDR、DG、DBから最大輝度値Bmaxが検出されると、その最大輝度値Bmaxと予め設定された上限基準値R1及び下限基準値R2とを比較するようになされる。

【0042】マイコン12は最大輝度値Bmaxが上限基準値R1を越えた場合には、タイミングジェネレータ14にタイミング制御情報D1を出力する。タイミングジェネレータ14ではタイミング制御情報D1に基づいてシャッタースピードを制御するための信号T1～T3が生成される。この信号T1～T3が各々の固体撮像素子CCD-R、CCD-G、CCD-Bの図示しない電子シャッターに出力される。これにより、所望のシャッタ制御信号T1～T3に基づいて電子シャッターが制御され、電荷蓄積時間が短くされることで、アナログ映像信号（輝度信号）のレベルを下げるができる。

【0043】また、マイコン12は最大輝度値Bmaxが下限基準値R2よりも低い場合には、EVR回路15に利得制御情報D2を出力する。EVR回路15ではAGCアンプ31～33の利得を制御するために、マイコン12からの利得制御情報D2に基づいて利得バイアス電圧V11～V13が生成される。これらの電圧V11～V13はAGCアンプ31～33に出力される。AGCアンプ31～33では、利得バイアス電圧V11～V13に基づいて利得が調整され、アナログ映像信号（輝度信号）SR、SG、SBを増幅することができ、その結果で輝度信号のレベルを上げることができる。

【0044】ホワイトバランス調整時には、WBアンプ41～43の利得を制御するために、マイコン12からEVR回路15へ利得制御情報D2が出力され、EVR回路15では利得制御情報D2に基づいて利得バイアス電圧V21～V23を発生する。この利得バイアス電圧V21～V23はEVR回路15から各々のWBアンプ41～43に出力される。各々のWBアンプ41～43では赤色、緑色及び青色の映像信号レベルを1:1:1に合わせるように動作される。具体的には最大輝度値Bmaxにおける緑色用のアナログ映像信号SGのレベルを基準にして赤色用及び青色用のアナログ映像信号SR、SBのレベルを合わせ込むようになされる。

【0045】なお、DSP回路11には赤色、緑色及び青色用のD/A変換回路61～63が各々接続され、デジタル映像データDR、DG、DBを各々のD/A変換回路61～63でデジタル・アナログ変換したアナログ映像信号SR、SG、SBを出力するようになされる。また、当該3CCDカメラ100の使用者のための各種

10

20

30

40

50

の設定情報がマイコン12に設定される場合であって、マイコン12は少なくとも、ホワイトバランス調整を実行するときは、これらの設定情報をマイコン12内のレジスタなどに待避し、そのホワイトバランス調整を終了したときは、これらの設定情報をレジスタから読み出して元の状態に戻すようになされる。

【0046】次に、DSP回路11におけるウインドウの設定例について説明する。図4は全画面平均値検出時のウインドウ設定例を示すイメージ図である。

【0047】図4に示す撮像画面は、当該撮像装置100で例えば水平方向にN画素、垂直方向にM画素をマトリクス状に配置した赤色用のCCD-Rの撮像領域である。この例では、全撮像領域から上部20%及び左右10%の画素がカットされる。上部には被写体20として特に明るい蛍光灯などの物体が撮影され、最大輝度値Bmaxの検索に不適当であることによる。

【0048】従って、検波ウインドウ発生回路16では、全撮像（画面）領域から上部20%及び左右10%の画素をカットするようなウインドウを設定するようになされる。これにより、マイコン12からのウインドウ設定情報D3に基づいて当該撮像装置100の撮像画面に関して検索用のウインドウをメモリ領域上で設定することができる。このウインドウ内の赤色、緑色及び青色用のデジタル映像データDR、DG、DBから最大輝度値Bmaxを検出するようになされる。

【0049】続いて、ホワイトバランス調整前後の輝度、赤色、緑色及び青色の信号レベルの特性例について説明をする。

【0050】図5A、図5Bにおいて上段はホワイトバランス調整前後の輝度信号特性であり、縦軸は輝度信号（Y）レベルであり、横軸は輝度平均値である。輝度平均値は上述したウインドウ内の画素の全画面積分値である。Bmaxは最大輝度値である。図5A、図5Bにおいて下段はホワイトバランス調整前後の赤色、緑色及び青色の映像信号（R/G/B）特性であり、縦軸はR/G/Bレベルであり、横軸はR、G、B平均値である。R、G、B平均値はウインドウ内の画素の全画面積分値である。

【0051】一般に、ホワイトバランス調整前には最大輝度値Bmaxにおいて、図5Aの下段の特性に示すようにR/G/Bレベルはバラバラであり、この無調整のままの映像信号に基づいてモニタなどに表示した場合に、例えば赤みのかかった映像が表示されてしまう。

【0052】そこで、図5Bの下段の特性に示すように、最大輝度値Bmaxにおける緑色用の映像信号Gのレベルを基準にして赤色用及び青色用の映像信号R、Bのレベルを合わせ込むようになされる。具体的にはWBアンプ41の利得を下げて映像信号Rのレベルを下げ、反対にWBアンプ43の利得を上げて映像信号Bのレベルを上げるようになされる。これにより、ホワイトバラン

スの採れたR/G/Bレベルの映像信号に基づいてカラー映像をモニタなどに表示することができる。

【0053】続いて、3CCDカメラ100の制御方法について説明する。図6は3CCDカメラ100の制御例を示すフローチャートである。この例では、輝度信号のピークレベル（輝度最大値）を見て高すぎる場合には、自動的に電子シャッターを働かせて適正なレベルまで輝度値を下げる。あるいはそれが低すぎる場合にはAGCアンプ31～33により電氣的なゲインアップを自動的にを行い、適正なレベルまで輝度値を上げる。輝度信号のレベルを最適に調整してから、ホワイトバランス調整を実行する場合を想定する。

【0054】また、輝度最大値の検出時にメモリ上に撮像画面を展開し、被写体20を撮影して得たアナログ映像信号SR、SG、SBから最大輝度値Bmaxを検出する場合を一例に挙げる。この輝度信号に関して、被写体20の輝度の明暗を評価するための上限基準値R1及び下限基準値R2は予め設定されているものとする。

【0055】これを前提にして、予めユーザが設定した、電子シャッターやゲインなどの各種設定情報が、図6に示すフローチャートのステップB1でマイコン12によってレジスタなどに待避される。その後、ステップB2に移行してホワイトバランス調整用の検波ウインドウがマイコン12によりDSP回路11のメモリ上に設定される。このとき、マイコン12から検波ウインドウ発生回路16へウインドウ設定情報D3が出力され、この情報D3に基づいて当該撮像装置100の撮像画面に関して図4に示したような検索用のウインドウ（画角）がメモリ領域上に設定される。

【0056】その後、ステップB3でマイコン12により検波方法が最大輝度検波方式に設定される。そして、各々のA/D変換回路51～53からDSP回路11へデジタル映像データDR、DG、DBが出力される。DSP回路11ではステップB4に移行してマイコン12からの情報検出制御情報D4に基づいてデジタル映像データDR、DG、DBから輝度信号を分離し、輝度信号のレベルがチェックされる。このとき、DSP回路11によってデジタル映像データDR、DG、DBから最大輝度値Bmaxが検出される。

【0057】その後、ステップB5に移行してCCD-R、CCD-G、CCD-Bによる輝度信号が基準レベル内にあるか否かが検出される。この輝度信号が基準レベル内にある場合にはステップB10に移行する。輝度信号が基準レベル内にはない場合にはステップB6に移行して、輝度信号が基準レベルよりも高いか否かがチェックされる。

【0058】このとき、マイコン12では最大輝度値Bmaxと予め設定された上限基準値R1とを比較して、最大輝度値Bmaxが上限基準値R1を越えた否かが判断される。この最大輝度値Bmaxが上限基準値R1を越えた

場合には、ステップB7に移行してマイコン12は電子シャッターを使用して輝度信号のレベルを調整する。例えば、タイミングジェネレータ14ではタイミング制御情報D1に基づいてシャッタースピードを制御するための信号T1～T3が発生される。

【0059】この信号T1～T3が各々の固体撮像素子CCD-R、CCD-G、CCD-Bの図示しない電子シャッターに出力される。電子シャッターはシャッタ制御信号T1～T3に基づいて動作し、電荷蓄積時間を短くする。これにより、アナログ映像信号（輝度信号）SR、SG、SBのレベルを下げるができる。なお、シャッタースピードに制限値を設けておき、この範囲内でレベル調整を行いしきれない場合には、調整不能（NG）としてホワイトバランス調整処理を現時点で中断することもできる。

【0060】また、ステップB6で最大輝度値Bmaxと予め設定された下限基準値R2とを比較して、最大輝度値Bmaxが下限基準値R1よりも低いことが認識された場合には、ステップB8に移行してマイコン12はゲインコントロールによって輝度信号のレベルを調整する。例えば、EVR回路15ではマイコン12からの利得制御情報D2に基づいてAGCアンプ31～33の利得を制御するための利得バイアス電圧V11～V13が生成される。

【0061】これらの電圧V11～V13はAGCアンプ31～33へ出力される。これにより、各々のAGCアンプ31～33では利得バイアス電圧V11～V13に基づいてアナログ映像信号（輝度信号）SR、SG、SBが増幅されるので、これらの信号レベルを上げることができる。なお、ゲインアップの上限値を設けておき、この範囲内でレベル調整を行いしきれない場合には、調整不能としてホワイトバランス調整処理を現時点で中断することもできる。

【0062】その後、ステップB9に移行して輝度信号のレベル調整ができたか否かがチェックされる。輝度信号のレベル調整ができた場合及びステップB5で輝度信号が基準レベル内にある場合には、ステップB10に移行してマイコン12はホワイトバランス調整を実行する。このとき、EVR回路15ではマイコン12からの利得制御情報D2に基づいてWBアンプ41～43の利得を制御するための利得バイアス電圧V21～V23が発生する。これらの電圧V21～V23はWBアンプ41～43に出力される。

【0063】これにより、各々のWBアンプ41～43では利得バイアス電圧V21～V23に基づいて赤色、緑色及び青色の映像信号レベルを1:1:1に合わせるようにホワイトバランスが調整される。具体的には最大輝度値Bmaxにおける緑色用の映像信号SGのレベルを基準にして赤色用及び青色用の映像信号SR、SBのレベルを合わせ込むようになされる。

【0064】なお、ステップB10でホワイトバランス調整した後、及び、ステップB9で輝度信号のレベル調整ができなかった場合には、レジスタなどに待避して置いた、ユーザによる電子シャッターやゲインなどの設定情報がステップB11でマイコン12により元の状態に戻すようになされる。

【0065】このように、本実施例に係る3CCDカメラ200及びその制御方法によれば、3CCDカメラ200で被写体20を撮影するとき、その明るさが十分でない、あるいは、明るすぎてうまくホワイトバランスがとれない時に、AGCアンプ31～33と電子シャッターが自動制御され、明るさが自動的に適正レベルなされてからホワイトバランス動作が実行される。

【0066】従って、ユーザが自動制御を解除して従来方式のようにホワイトバランス用のレベルをマニュアル設定するというような手間を省くことができ、ユーザの利便性が向上する。しかも、当該3CCDカメラ200自身の機能であるゲインコントロールと電子シャッターコントロールが制御対象であり、レンズ系の絞り制御が制御対象に含まれていない。これにより、レンズ系のない機種に関しても当該ホワイトバランス調整機能を利用することが可能となる。

【0067】特に、当該3CCDカメラ200が顕微鏡に取り付けられた場合に、ホワイトバランス用に顕微鏡側の絞りや光量を調節しなくても済む。これにより、レンズ交換可能なタイプの3CCDカメラ200の場合に、そのレンズの仕様に左右されることがなくなる。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る撮像装置及びその制御方法によれば、撮像手段による輝度情報から検出した最大輝度値と、予め設定された上限基準値及び下限基準値とを比較する制御手段を備え、その最大輝度値が上限基準値を越えた場合には、撮像手段における電荷蓄積時間を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整をし、また、その最大輝度値が下限基準値よりも低い場合には、撮像手段における信号利得を制御して輝度信号のレベルを調整した後に、ホワイトバランス調整をするようになされる。

【0069】この構成によって、マニュアル設定に依存することなく自動ホワイトバランス調整に係る動作有効範囲を拡大することができるので、撮像画面上で一番輝度の高い点が極端に明るい場合も、その点が極端に暗い場合でも、最適にホワイトバランス調整を実行することができる。従って、当該撮像装置の前に白板などを置いてそれを撮影しなくとも、自動的にホワイトバランス調整をすることができる。これにより、従来方式のようにユーザが自動制御を解除してホワイトバランス用のレベルをマニュアル設定するというような手間を省くことができ、ユーザの利便性が向上する。

【0070】また、制御対象については、当該撮像装置



自身の機能である信号利得制御と電荷蓄積時間制御であり、レンズ系の絞りが含まれない。従って、レンズ系のない機種に関しても当該ホワイトバランス機能を流用することが可能となる。特に、当該撮像装置が顕微鏡に取り付けられた場合に、ホワイトバランス用に顕微鏡側の絞りを光量を調節しなくても済む。これにより、レンズ交換可能なタイプの撮像装置の場合に、そのレンズの仕様に左右されることがなくなる。

【0071】この発明は自動ホワイトバランス調整機能を備えた監視用のCCDカメラや、顕微鏡に取り付け可能な業務用のCCDカメラなどに適用して極めて好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施形態としての撮像装置10の構成例を示すブロック図である。

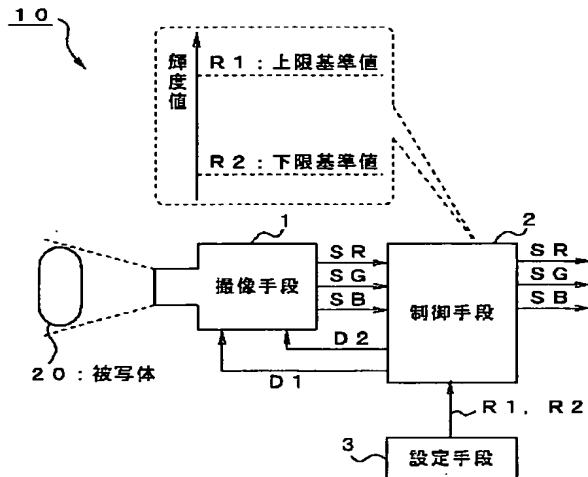
【図2】その撮像装置10の制御例を示すフローチャートである。

【図3】本発明に係る実施例としての3CCDカメラ100の構成例を示すブロック図である。

【図4】全画面平均値検出時のウインドウ設定例を示す\*20

【図1】

### 実施形態としての撮像装置10の構成例



\*イメージ図である。

【図5】A及びBはホワイトバランス調整前後のY、R、G及びBの信号レベルの特性例を示す図である。

【図6】3CCDカメラ100の制御例を示すフローチャートである。

【図7】従来例に係る3CCDカメラのホワイトバランス調整時の平均値検出例を示す輝度検出特性図である。

【図8】A及びBはホワイトバランスの調整不良例（レベル高）を示す特性図である。

【図9】3CCDカメラのホワイトバランス調整時のピーク検出例を示す輝度検出特性図である。

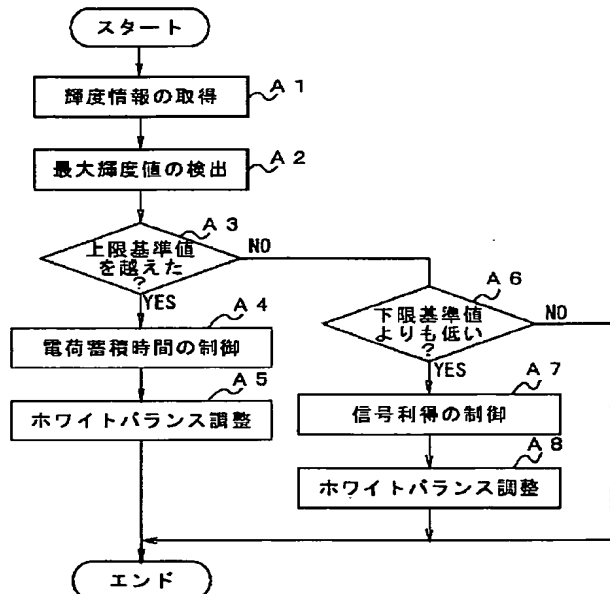
【図10】A及びBはホワイトバランスの調整不良例（レベル低）を示す特性図である。

【符号の説明】

1・・・撮像手段、2・・・制御手段、3・・・設定手段、10・・・撮像装置、11・・・DSP回路、12・・・マイコン、13・・・入力ツール（設定手段）、14・・・タイミングジェネレータ、15・・・EVR回路、16・・・検波ウインドウ発生回路、100・・・3CCDカメラ

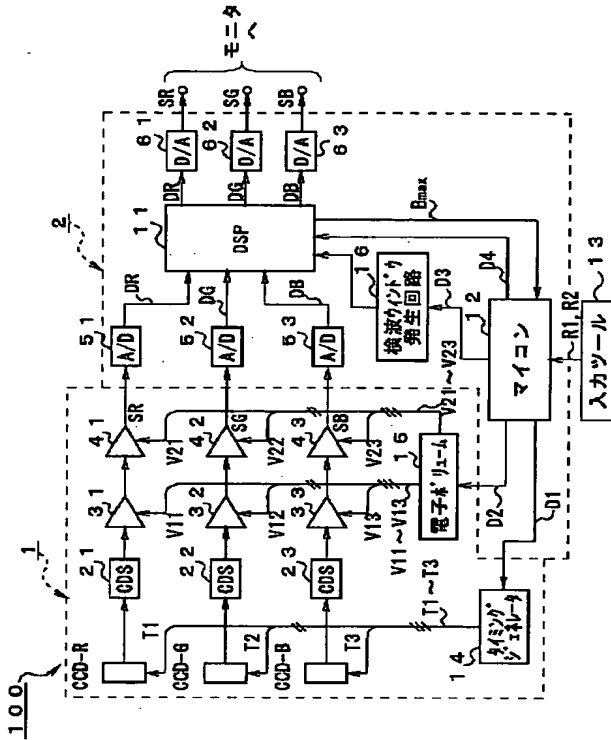
【図2】

### 撮像装置10の制御例



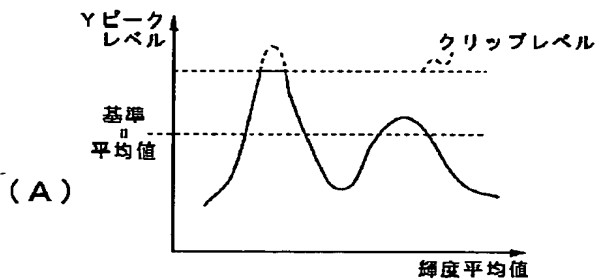
【図3】

実施例としての3CCDカメラ100  
の構成例



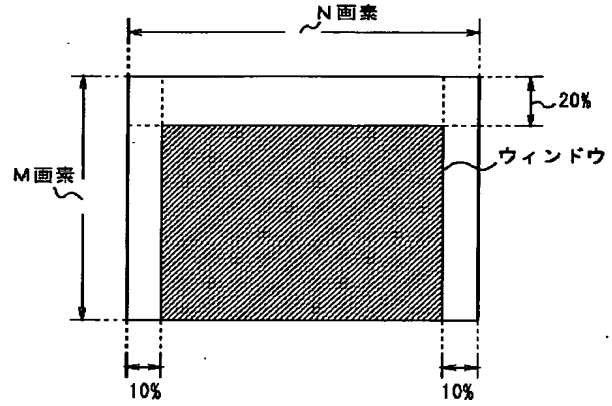
【図7】

従来例に係るホワイトバランス調整時  
の平均値検波例



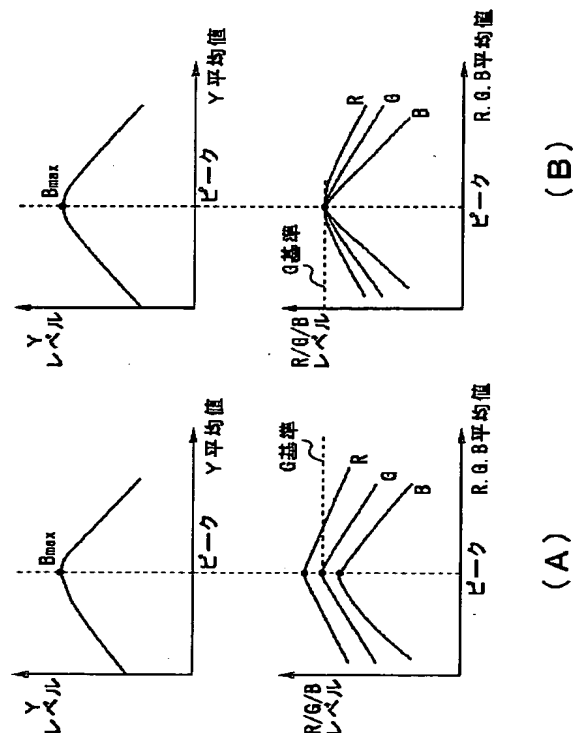
【図4】

全画面平均値検出時のウィンドウ設定例



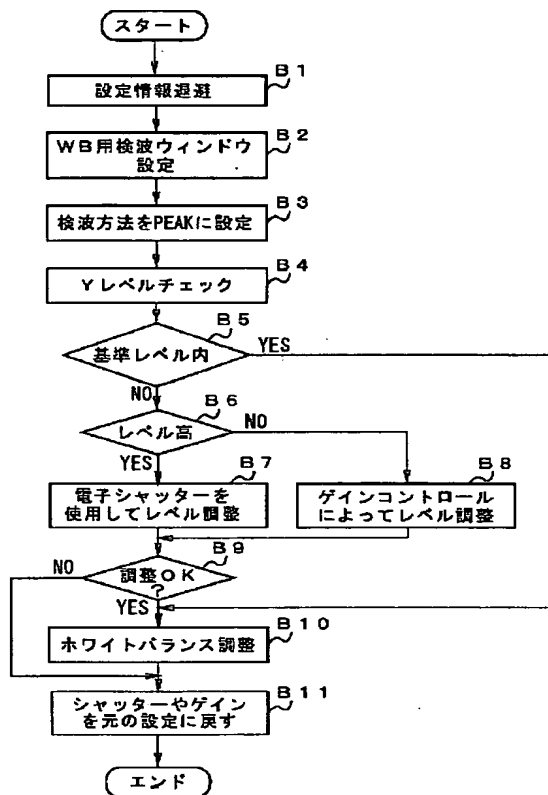
【図5】

ホワイトバランス調整前後のY, R, G  
及びBの信号レベルの特性例



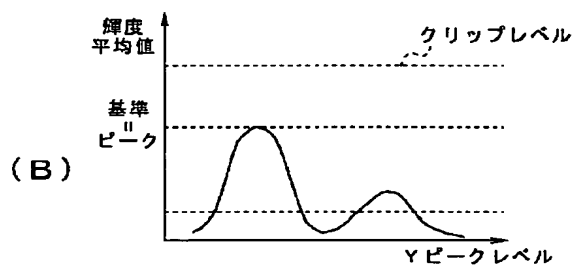
【図6】

## 3CCDカメラ100の制御例



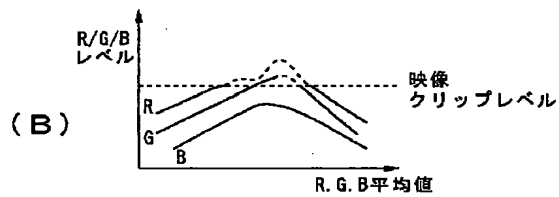
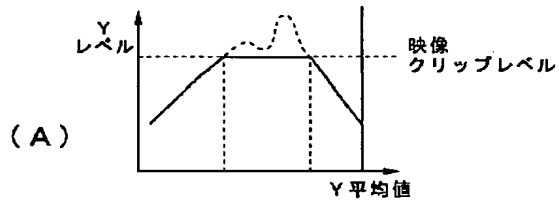
【図9】

## ホワイトバランス調整時のピーク検波例



【図8】

## ホワイトバランス調整不良例（レベル高）



【図10】

## ホワイトバランス調整不良例（レベル低）

